

SKRIPSI

**PERBANDINGAN KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN SMAW
ANTARA BAJA KARBON AISI 1050 DENGAN
BAJA KARBON AISI 1020**

Oleh:

AMRIZAL BUGIS
NPM: 71200911010



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ditujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan serta karunianya yang diberikan kepada alam beserta isinya, terutama terhadap kesempatan yang telah diberikan oleh-Nya yaitu berupa kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian pada skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi penelitian dengan judul **“Perbandingan Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan SMAW Antara Baja Karbon AISI 1050 Dengan Baja Karbon AISI 1020”** ini, penulis tentu membutuhkan dukungan dari orang lain, baik itu dukungan moral dan moril berbentuk bantuan berupa ilmu maupun wawasan yang menjadi masukan-masukan yang sangat berguna bagi penulis dalam melakukan penelitian hingga pengerjaan skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam segenap waktu yang telah penulis lewatkan di kehidupan dalam dunia akademik mahasiswa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua, Bapak dan Ibu yang telah banyak memberikan cinta serta kasih sayang dengan mendukung baik secara moral dan moril berbentuk finansial, motivasi, bimbingan, perhatian, memahami serta percaya, sabar, dan selalu memberikan pelajaran hidup sangat bernilai yang oleh sebab itu mereka tiada henti-hentinya harus mengalah serta mengabaikan rasa ingin demi anaknya (penulis) sejak kecil hingga sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.
2. Ibu Ir. Darlina Tanjung, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik

Mesin, Universitas Islam Sumatera Utara.

4. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang banyak memberikan bimbingan, ilmu, fasilitas, dan waktu penulis.
5. Bapak M. Rafiq Yanhar, ST, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
6. Rindiyaning sang kekasih dan Seluruh Rekan Juang Mahasiswa yang juga telah memberikan dorongan dan motivasi yang turut mendukung penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis sendiri merasa masih jauh dari kata sempurna, tentu terdapat banyak kekurangan dan kelemahan dalam penulisan ini, maka oleh segala keterbatasan penulis yang merupakan sifat dasar dari alam semesta yang serba terbatas ini semoga saja dapat tertutupi dengan kritik yang berguna demi kemajuan diri terkhususnya bagi diri penulis sendiri dan semoga tugas sarjana ini bermanfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Medan, 11 Mei 2024

Penulis,

Amrizal Bugis

71200911010

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pengelasan (Welding).....	9
2.2 Klasifikasi Cara-cara Pengelasan	11
2.3 SMAW (Shielded Metal Arch Welding)	13
2.4 Elektroda.....	14
2.5 Parameter Pengelasan	16
2.6 Baja.....	19
2.7 Baja AISI 1050.....	21
2.8 Baja AISI 1020.....	23
2.9 Uji Tarik.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Metode	34

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2.1 Tempat	34
3.2.2 Waktu	34
3.3 Alat dan Bahan	34
3.3.1 Alat	35
3.3.2 Bahan	37
3.4 Variabel Penelitian	38
3.4.1 Variabel Terikat	38
3.4.2 Variabel Kontrol	38
3.5 Pelaksanaan Penelitian	38
3.6 Metode Uji Tarik	39
3.7 Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PENELITIAN	42
4.1 Pembuatan Spesimen Pengujian	42
4.1.1 Membentuk Spesimen Uji ASTM E-8	42
4.1.2 Proses Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) ..	43
4.1.3 Proses Persing Material	43
4.2 Proses Uji Tarik	44
4.2.1 Pesiapan Material uji tarik	44
4.2.2 Proses uji tarik material	44
4.3 Analisa Data Pada Pengujian Tarik	46
4.4 Analisis Perbandingan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51

5.2 Saran	52
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Cara Pengelasan	11
Gambar 2.2 Proses Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	12
Gambar 2.3 Pengaruh Arus Listrik	15
Gambar 2.4 Baja AISI 1050	22
Gambar 2.5 Baja AISI 1020	25
Gambar 2.6 Pengujian Uji Tarik.....	27
Gambar 2.7 Kurva Tegangan-Regangan.....	28
Gambar 3.1 Alat Ukur (Jangka Sorong)	34
Gambar 3.2 Mesin Las SMAW	34
Gambar 3.3 Elektroda	35
Gambar 3.4 Gerinda Tangan	35
Gambar 3.5 Mesin Uji Tarik	36
Gambar 3.6 Spesimen Uji Tarik ASTM E-8.....	39
Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Penelitian	40
Gambar 4.1 spesimen uji ASTM E-8.....	41
Gambar 4.2 Proses pengelasan SMAW	42
Gambar 4.3 Persing Material.....	42
Gambar 4.4 Spesimen uji	43
Gambar 4.5 Proses penarikan material	43
Gambar 4.6 hasil penarikan material	44
Gambar 4.7 Grafik Kekuatan Tarik	45
Gambar 4.8 Grafik Kekuatan Luluh	46

Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Data.....47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Diamter Elektroda dengan Pengelasan	17
Tabel 3.1 Variabel Kontrol.....	37
Tabel 4.1 data hasil pengujian	44
Tabel 4.2 data hasil perhitungan.....	45

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. M. (2015). *Introduction to Materials Science*. CRC Press.
- ASM International. (2008). *ASM handbook: Mechanical Testing and Evaluation*. ASM International.
- Budinski (1999), baja adalah logam yang digunakan secara luas dalam konstruksi dan berbagai aplikasi teknik.
- Bowditch (1990), proses pemanasan dan pendinginan yang cepat selama pengelasan dapat menyebabkan distorsi atau perubahan bentuk material, serta munculnya tegangan sisa dalam sambungan las.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2017). *Materials Science and Engineering: An Introduction* (10th ed.). John Wiley & Sons.
- Cary dan Helzer (2005), pengelasan adalah proses penyatuan dua atau lebih material, biasanya logam, melalui pencairan dan/atau tekanan untuk menciptakan sambungan yang kuat dan permanen.
- Dieter (1988), baja adalah material dengan kekuatan tinggi yang terbentuk dari perpaduan antara besi dan karbon.
- Davis (1993), selama pengelasan, terutama pengelasan busur, terbentuk zona yang terkena panas atau Heat Affected Zone (HAZ) di sekitar sambungan las.
- Harsono, D., & Wirawan, A. (2020). *Pengembangan Model Simulasi Numerik untuk Perilaku Tarik Baja 1020 menggunakan Metode Elemen Hingga*. *Jurnal Teknik Material dan Teknologi Proses*, 8(2), 110-118.
- Hibbeler, R. C. (2013). *Mechanics of materials* (9th ed.). Pearson.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2013). *Manufacturing engineering and technology* (7th ed.). Pearson.
- Kalpakjian dan Schmid (2014) membagi pengelasan menjadi beberapa jenis berdasarkan metode yang digunakan, seperti pengelasan busur listrik (SMAW, GMAW, GTAW), pengelasan gas, dan pengelasan resistansi.
- Meyers, M. A., & Chawla, K. K. (2008). *Mechanical behavior of materials*. Cambridge University Press.

- Mohammad, F., & Setiawan, R. (2022). Optimasi Proses Fabrikasi Baja Karbon Rendah untuk Kinerja Mekanis yang Lebih Baik. *Jurnal Manufaktur dan Rekayasa*, 5(1), 45-53.
- Shackelford, J. F. (2018). *Introduction to materials science for engineers* (9th ed.). Pearson.
- Smith, W. F., & Hashemi, J. (2017). *Foundations of materials science and engineering* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Totten dan MacKenzie (2003), menjelaskan bahwa baja adalah material yang memiliki sifat mekanik yang baik karena proses paduannya.
- ,

LAMPIRAN


PT. SUMINSURYA MESINDOLESTARI
MATERIAL TEST CERTIFICATE

PURCHASES : Amrizal Bugis	DATED : 10-09-24
ORDER NO. : -	SPB NO. : 0299/I/IX/SPB/24 tgl 10-07-2024
PRODUCT : AISI 1050	SPK NO. : 2409-8232
SIZE : # 8 x 25 x 700 mm = 1 pcs	HEAT No. : 1021101125 No. : 389/IX/24

Chemical Composition								%		HB (Hardness Brinell)
C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo			
0.470	0.287	0.620	0.008	0.010	0.009	0.050	0.030			153-190

Tensile Strength (Rm) N/mm ²	Yield Strength (Rp,0.2) N/mm ²	Reduction (Z) %	Elongation (A5) %
682	372	45	17



**DATA HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BAHAN BAJA KARBON
(CARBON STEEL)**

Nama : AMRIZAL BUGIS

NIM : 71200911010

Judul Skripsi : PERBANDINGAN KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN
SMAW ANTARA BAJA KARBON AISI 1050 DENGAN BAJA
KARBON AISI 1020

Pembimbing : I. Ahmad Bakhori, ST., MT
II. M. Rafiq Yanhar, ST., MT

No.	Kode Bahan	L ₀ (mm)	b (mm)	d (mm)	F _{max} (kgf)	F _f (kgf)
1	1-A	50	12	6,7	780	678
2	2-A	50	11,7	7,1	645	543
3	3-A	50	11,6	6,85	688	587
4	1-B	50	11,85	6,2	849	748
5	2-B	50	12	7,15	920	819
6	3-B	50	12,2	6,8	943	841

Medan, 28 September 2024
Ass. Lab. Material Test

M. Fatih Abdillah